

# Relación entre las Ciencias Sociales y las Tecnologías

Alicia Gordillo

## Introducción

La influencia de la Informática y su instrumento más directo, el computador, ha llegado a todas partes. La masividad de su uso ha introducido enormes cambios en el funcionamiento de las personas y en el de la sociedad. Cambios observados, en las relaciones económicas, en el mundo industrializado, en los actos habituales de la vida cotidiana y del hogar, y por consiguiente en el plano de las relaciones de poder. En los próximos siglos, el computador llegará a ser, probablemente, la tecnología más común y útil del universo, y su costo será menor que el del radio de transistor.

Entre las causas más inmediatas de tales cambios está la capacidad del ser humano de innovar la ciencia, realizando inventos maravillosos como son los chips, unidades de memoria microelectrónica, que diseñan y construyen circuitos en miniatura, y permiten ejecutar, desde tareas matemáticas simples hasta procesamiento de información complejos. Los chips han facilitado el uso del computador en áreas difíciles de predecir hasta hace pocos años.

En la nueva sociedad informatizada, sus miembros aumentarán la capacidad de pensar, además, deben apropiarse de un conjunto de destrezas computarizadas y de conocimientos interdisciplinarios, para participar integralmente en la vida social, política y cultural.

En los países desarrollados esta tecnología tiende a convertirse en una de las principales fuentes de riqueza militar, económica y social. La libertad y democracia en tales naciones depende de este tipo de riqueza. Dicha

tecnología ha contribuido a profundizar los desequilibrios económico-sociales de los países del Tercer Mundo, que carecen de ella. Conviene, por tanto, regular su crecimiento, por parte de la cultura y de la ética, ya que se ha inventado una máquina con una extensión de propiedades humanas.

Tal visión del fenómeno contemporáneo más impactante nos lleva a preguntarnos ¿Cómo el ser humano ha logrado ese desarrollo y por qué éste no es ajeno a las condiciones sociales? ¿Cuál es la naturaleza evolutiva y social de las ciencias? ¿Presentan éstas un carácter relativamente cerrado a partir de las tipologías en que las han clasificado o sus fronteras disciplinarias tienden a confundirse dado el constante e irreversible proceso de interacción que sufren ellas?

Las respuestas a tales cuestionamientos, en el desarrollo del presente artículo, nos lleva a las siguientes consideraciones:

Las ciencias y sus contenidos disciplinarios son un sistema social de construcción humana, relativamente diverso y provisional, en las condiciones de espacio y tiempo en que se desarrollan.

El punto de partida del estudio de toda ciencia y disciplina, cualquiera sea su tipo, es el sujeto humano, quien en última instancia es el que interpreta, define y norma la realidad para intervenirla. Las clasificaciones científicas son, en principio, artificiales.

Las ciencias como procesos humanos en constante evolución sufren cambios, ya sea para contraerse, expandirse o fragmentarse. De aquí la poca precisión de los límites científ-

cos y la especialización e hibridación que sufren las mismas. Los cambios científicos se originan en los puntos de intersección o puentes, entre disciplinas de distinto carácter, ellos son: las transferencias de conceptos, teorías y metodologías mediante el uso de las estrategias interdisciplinarias, multidisciplinarias y transdisciplinarias.

### **Las ciencias sociales como construcciones sociales y éticas**

Las ciencias son objetos que representan modelos de la realidad, son códigos específicos establecidos por los seres humanos para comunicarse, hecho que es posible por las estructuraciones intelectuales de los objetos representados del medio. El lenguaje facilita la construcción de las ciencias. A través de la significación lingüística se comparten las nociones, los conceptos, las teorías y los métodos, de los objetos que significan.

Entendiendo los códigos científicos como elaboraciones lingüísticas, es fácil reconocer a las ciencias como construcciones sociales elaboradas en un espacio y tiempo determinado para los humanos y por ellos, surgidas y alimentadas por contextos, negociaciones y condiciones específicas, de un carácter evolutivo y ascendente que se multiplica en diversas disciplinas. Al respecto, Jean Piaget afirma:

*Ciencias como la psicología, la Sociología y la Lógica se separaron progresivamente de la filosofía, no porque sus problemas hayan sido establecidos de una vez por todas como científicos y, por tanto, como objetos de estudio que no conciernen a la filosofía, sino, simplemente, porque el progreso del conoci-*

*miento exigía que los problemas fueran identificados, que aquéllos respecto de los cuales no hubiese ningún acuerdo posible en un momento dado debían ser dejados a un lado, y que toda la atención tenía que concentrarse en los objetos de estudio para los cuales se disponía de todo un conjunto de encuesta y verificación". (Dogan y Pahre: 1991).*

Por su carácter inestable e inestático, Fourez, llama "disipativas" las estructuras de las ciencias. Análogamente a los huracanes,

que surgen de la energía del medio, las ciencias surgen de un problema social que las hace útiles, crecen a modo de paradigmas y desaparecen gradualmente en la medida en que el problema se desvanece. El desarrollo científico no sólo está distribuido desigualmente entre los dominios de las ciencias, sino entre los científicos. Un claro ejemplo de ello son los debates e investigaciones, en boga hoy en día, en el ambiente mundial, en torno a la violencia sexual contra la mujer y los niños. Estos surgieron por las luchas del feminismo,

que demostraron la naturaleza pública de los delitos sexuales, anteriormente considerados privados.

Otra dimensión de la ciencia, es su carácter ético, concretado en las actitudes ideológicas que el científico o la científica, adoptan frente al conocimiento, y afectado por las normas sociales, los valores y la situación económica y política en que viven los y las científicas. La decisión ética va precedida siempre de análisis implícitos o explícitos, concretos o racionales del paradigma que la determina. Los actores sociales, las formas de ver la vida, los presupuestos, las tensiones aceptados por los participantes en el debate ético, hacen la misma función que el paradigma científico al contribuir a estructurar ra-

**... las ciencias de la naturaleza, que estudian los fenómenos externos a la humanidad, confunde sus límites con las sociales o humanas, ya que el sujeto de la ciencia, a la vez que es espectador de la naturaleza, forma parte de ella y la recrea.**

cionalmente la moral. Por tanto, las normas morales se construyen sobre paradigmas que estructuran su racionalidad sobre la base de los momentos históricos que nos afectan. Las ciencias ofrecen en sí mismas elementos metodológicos dignos de considerar al momento de decidir por una u otra vía.

### **Clasificación de las ciencias** **Relaciones y diferencias**

Las clasificaciones científicas son diversas, varían de país a país y de comunidad a comunidad científica. Todo esfuerzo por clasificar las ciencias parte de los siguiente criterios: condiciones de objetividad, modos de observación y de experimentación, y de las relaciones establecidas entre la teoría y la experiencia. El proceso de clasificación es complejo desde los últimos 40 años, la expansión acelerado de sus contenidos ha tornado imprecisas, difusas sus fronteras, pues los límites se

contactan. La relación y diferencia entre las clasificaciones científicas cada vez son más estrechas. Así vemos que las ciencias de la naturaleza, que estudian los fenómenos externos a la humanidad, confunde sus límites con las sociales o humanas, ya que el sujeto de la ciencia, a la vez que es espectador de la naturaleza, forma parte de ella y la recrea. Así mismo, las ciencias sociales cuyo objeto de estudio lo constituyen el hombre, la mujer y los procesos sociales que ambos provocan, tienden a estrechar sus límites, pues toda cuestión social en último caso depende del carácter humano, y, recíprocamente, todas las ciencias son sociales en algunos de sus aspectos.

De la misma manera sucede con las ciencias "puras o fundamentales", "las aplicadas" y "las tecnologías", porque, entre las ciencias puras y las aplicadas se da un proceso de legitimación recíproca. Las primeras justifican su labor a partir de la aplicación de sus resultados. Las



Jan Jairo Loza.

segundas legitiman su valor y poder haciendo un llamado a los contenidos teóricos de las ciencias puras. Hay constantes cruces entre los técnicos y los científicos. Ambos se refuerzan para avanzar. Unas veces es necesaria la teorización que conduce a la técnica, y, en otras, los pasos tecnológicos conducen la producción de nuevas teorías. Independiente de los modelos de clasificación científica, el avance de las ciencias sólo es posible por la evolución y la acumulación de teorías y tecnologías.

### **La fragmentación e hibridación de las disciplinas**

La expansión científica es un proceso continuo de fragmentación y limitación de conceptos, teorías y métodos en áreas más especializadas. A medida que avanzan las antiguas disciplinas acumulan tal masa de saber en su patrimonio, que se dividen. Cada fragmento de disciplina se contacta con otra, localizada más allá de sus propias fronteras, perdiendo el contacto con su disciplina de origen. En la práctica este proceso se basa en el aumento vertiginoso de los contenidos, que imposibilita a los científicos dominarlos en su totalidad. Este proceso continuo de crecimiento pasa por dos momentos: especialización e hibridación.

**a. Especialización:** Es un proceso sin fin, de separación y diversificación de los conceptos que conforman una disciplina a partir de la práctica de los científicos. La especialización es un proceso de gestación, empieza por el desarrollo del núcleo, éste se expande y se contrae simultáneamente originando el surgimiento de segmentos especializados de disciplinas jóvenes que abandonan su núcleo de origen. El número de segmentos producidos y la distancia de los mismos al núcleo depende de la edad de la disciplina madre. La especialización es un fenómeno reciente, surgió primeramente en las ciencias naturales y fue la filosofía la que inició la gestación de subdisciplinas. Por causa de su juventud, en las ciencias sociales sus fronteras aún son imprecisas.

La especialización surge con la evolución de una disciplina, desde el enfoque especulativo hasta las investigaciones empíricas. Al desarrollarse los patrimonios científicos, escapan al dominio de una sola persona. "Ningún científico puede dominar una vasta realidad empírica y el paso del nivel abstracto al nivel concreto obliga al investigador a limitar su campo, a especializarse". (Dogan y Pahre. 1991). En un proceso sin fin, la especialización demanda "un especialista", quien se ve obligado a desatender forzosamente otros dominios del campo en cuestión. El resultado es que cada disciplina formal se vuelve crecientemente desconocida y que ningún científico ya es capaz de dominarla en su totalidad.

Entre las ventajas de la especialización se cuentan: permiten analizar más profundamente el objeto de estudio; conducen al científico a plantearse nuevos interrogantes; proporcionan herramientas de trabajo debidamente validadas, lo cual ahorra tener que estarlas inventando y dan como resultado la economía de pensamiento y acción. En el proceso de especialización de las disciplinas también entran en juego el panorama social y las perspectivas ideológicas que conforman su contexto. Como en todo paradigma, el proceso del saber ya no es la única fuerza que afecta el crecimiento de las disciplinas.

**b. Hibridación:** Sólo tiene lugar después de la especialización. Es la recombinación de fragmentos de ciencias especializadas en dominios híbridos. Se da con mayor frecuencia y produce mejores resultados en las intersecciones de las disciplinas. La intersección es el punto de confluencia de los dominios especializados. Las subdisciplinas creadas originan problemas nuevos, los cuales carecen de conceptos científicos que los estudien, ellos se producen por las puestas en contactos de las subdisciplinas emparentadas, al intercambiar conceptos, teorías y metodologías. Las dimensiones interactuantes forman híbridos innovadores. "La característica más notable del movimiento científico de los últimos años es

la cantidad creciente de ramas del saber, surgidas de la unión de dominios contiguos de estudios, pero que se han propuesto metas novedosas, las cuales han ejercido un impacto enriquecedor sobre las ciencias de que son productos". (Dogan y Pahre: 1991).

La hibridación llena los vacíos entre unas materias y otras, creando puentes. Este fenómeno es reciente, aun en las ciencias naturales donde se dio primero. Como ejemplos de disciplinas híbridas podemos citar: la biofísica, la neurofisiología, la biología molecular, la ingeniería genética, la sociobiología. En las ciencias sociales los dominios híbridos y las combinaciones son muy variadas. Aunque no puede haber una hibridación sin que la preceda una especialización, no todos los fragmentos se llegan a hibridar. Los híbridos engendran más híbridos, pero una vez que ellos han sido creados experimentan los mismos problemas que sus antecesores, y después de cierto tiempo dan lugar a otras generaciones, de lo contrario se extinguen.

En las ciencias naturales es fácil encontrar híbridos hasta de tercera generación, en las ciencias sociales, hasta de la segunda, por la juventud del proceso. Un caso notorio de hibridación son los estudios acerca de la construcción de las relaciones sociales entre los géneros y la búsqueda de la igualdad, emprendidos por las feministas. A partir de 1960, han crecido espectacularmente en sus contenidos epistemológicos. En menos de 30 años reclutaron un sinnúmero de adeptos en las ciencias sociales, lo que los convierte en los estudios más híbridos de la actualidad. Esta hibridación aún no cuenta con una disciplina formal, pues está constituida por un sinnúmero de subciencias. En las universidades de Estados Unidos, se imparten más de 30 mil disciplinas en torno a este tema, que incluye las más variadas ciencias, además, cuenta con una cantidad de publicaciones y un inmenso "colegio invisible"\*, híbrido. Todas las ciencias han experimentado los efectos de la condición de género.

## Los puentes y enlaces de la especialización e hibridación

La especialización y la hibridación son procesos resultantes de la aplicación de una estrategia general, que lleva a cabo distintos pasos u operaciones de conjugación entre sí, de los elementos que configuran la estructura interna de las disciplinas que se juntan para producir una nueva.

Las estrategias generales utilizadas para ello son: la multidisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad. Son formas de trabajo cooperativas, generales, diferenciadas y graduales para la formación de las subdisciplinas.

**a. Multidisciplinariedad:** Yuxtaposición de disciplinas, consideradas más o menos vecinas. Ejemplo: matemática y física.

**b. Interdisciplinariedad:** Estudio cooperativo, que resuelve problemas comunes de dos o más disciplinas de naturaleza diferente, cada una de ellas con sus propios esquemas conceptuales, que son: un lenguaje y principios comunes y la posibilidad de integrar iguales métodos y modelos. "La interdisciplinariedad se concibe desde esta perspectiva, como un retorno concreto a la existencia cotidiana, considerada mucho más compleja que las simplificaciones resultantes de las traducciones de los problemas de los distintos paradigmas (Fouré 1994). La interdisciplinariedad es una estrategia de trabajo científico, facilitadora de la integración de las estructuras cognoscitivas. La misma tiene su origen, en la complejidad de los objetos de estudio, de dimensiones diversas ya sea biológica, psicológica, económica o política y en la demanda social, reciente y acuciante de problemas como la explosión demográfica, el medio ambiente, las drogas y la salud mental, entre otros. En ambos casos se requiere el concurso de varias disciplinas y distintos especialistas para aproximarse al problema desde las múltiples dimensiones que lo conforman. La interdisciplinariedad se mueve en tres vías; la *epistemológica*: originada en la evolución científica de la ciencia y en la in-

teracción de las teorías científicas; *la pedagógica*, encaminada a resolver el aprendizaje de la ciencia, se produce empleando un mismo método de enseñanza en distintas disciplinas; *la social*, que es la de mayor uso, se da por los requerimientos sociales.

#### **c. Transdisciplinariedad:**

Conjunto de ciencias unidas a partir de principios o postulados comunes a ellas. Por ejemplo, desde la teorías marxistas se puede utilizar su método en disciplinas diversas, como la sociología, la economía, la pedagogía. Los métodos multi, inter y transdisciplinarios, implican internamente operaciones de préstamos o puentes de comunicación entre los elementos estructurales constituyentes de las disciplinas. Estas operaciones son las que finalmente consolidan la aparición de una nueva subdisciplina. Los elementos científicos que sirven como puentes o puntos de confluencia son los conceptos y las metodologías particulares de las disciplinas.

**d. Los conceptos como puentes:** Los conceptos son los anteojos para examinar la realidad, de allí su papel fundamental en el patrimonio de las disciplinas. Actúan como elementos homogenizadores del lenguaje. "Porque para hacer un trabajo interdisciplinario, si cada uno domina una cosa de manera distinta, nunca se van a entender". (Sobrinó:1990).

Los conceptos se inventan y evolucionan, tienen historia. Surgen como nociones imprecisas y posteriormente delimitan su significado. Un mismo concepto puede tener distintas acepciones en las ciencias y en el lenguaje común. El origen del concepto procede de dos vías. Algunos de ellos tienen su origen en descubrimientos de objetos y fenómenos: quasar, protón, americio, ADN, etc; otros se redefinen de palabras existentes. Estos últimos se dan, sobre todo, en las ciencias sociales. Los conceptos son herramientas fiables en variadas dis-

**La tecnología es otra especie de método que se aplica en distintas direcciones. Es una fuente importante de influencia transdisciplinaria, dada su ductilidad como herramienta...**

ciplinas, porque a partir de su significado están a disposición de distintos expertos. Cuando eso sucede, el concepto prestado se redefine y se adapta a un nuevo objeto, ya sea manteniendo una parte esencial de su significado o experimentando agregados y contracciones. Así, el concepto de "sistema", que nace de la biología y "designa un modo de organi-

zación de la vida y de los organismos en tanto que fenómenos reducibles a sus componentes químicos" (Sobrinó: 1990), se generalizó posteriormente a otras ciencias, incluyendo las sociales.

La redefinición de conceptos, se lleva a cabo en un proceso de transferencia, por medio de analogías o la adaptación de sentidos. Tal es el caso del término "rol", original del arte teatral y prestado posteriormente a la sociología. Igual sucede con el concepto "condición de clase", proveniente de la teoría marxista económica y trasladado a la teoría sexo-género como "condición de género".

A pesar de su multiplicación, los conceptos son de uso restringido, el préstamo de un concepto no constituye en sí mismo el proceso de hibridación de una subdisciplina, sino un aspecto importante que conduce a ella y puede estimular la innovación.

**e. Los métodos como puentes:** Los métodos están en el centro de la disciplina. Por su carácter de tecnología conceptual, son esenciales para la formación de todo investigador. El intercambio de métodos es un aspecto importante de la interpenetración mutua de las disciplinas. Ellos son de carácter transdisciplinario. Ejemplo de ellos son: la exportación de los métodos estadísticos y de la teoría de los juegos a diferentes ciencias humanas; igualmente, el uso de métodos biológicos, antropo-

lógicos, históricos y sociológicos en los estudios teológicos.

La tecnología es otra especie de método que se aplica en distintas direcciones. Es una fuente importante de influencia transdisciplinaria, dada su ductilidad como herramienta. En sus comienzos, la mayor parte de las tecnologías son aplicadas a una sola disciplina, luego se propagan rápidamente a otras disciplinas. Algunas son temporales, otras constituyen etapas hacia la hibridación. El telescopio, el microscopio, el computador. son casos importantes de influencia transdisciplinaria.

Por su importancia, en el presente trabajo nos referiremos particularmente al computador, como la tecnología de más impacto en las ciencias naturales y sociales. Áreas tales como, la economía, ingeniería, agronomía, medicina y biología, están fuertemente afectadas por esta herramienta. Su aplicación en diversos procesos, (análisis estadísticos, procesos de enseñanza, simulaciones y análisis de mitos), ha comenzado a crear nuevas disciplinas, roles, sistemas educacionales, los cuales imperiosamente requieren de una nueva visión de la ciencia.

La tecnología ha tenido siempre un fuerte efecto sobre la educación y el tipo de conocimiento que necesita un individuo para participar de manera activa en la sociedad. La expansión de las tecnologías informáticas y su vinculación con la pedagogía creó la Informática Educativa, nueva disciplina que pretende desarrollar "conocimientos y destrezas básicas para desempeñarse en una sociedad informatizada, fuertemente dominada por los computadores." (Sánchez Ilabaca: 1994). A partir de ella se trata de entender qué son las computadoras, para qué sirven y cuáles son sus aplicaciones en el mundo que nos rodea.

## Conclusiones

La temática analizada, muestra a las disciplinas como construcciones humanas que se transforman y enriquecen. Las ciencias han crecido tanto, que ya no se dan puras y aisladas entre sí. Ningún especialista es capaz de conocer en totalidad el contenido de su ciencia. Las bi-

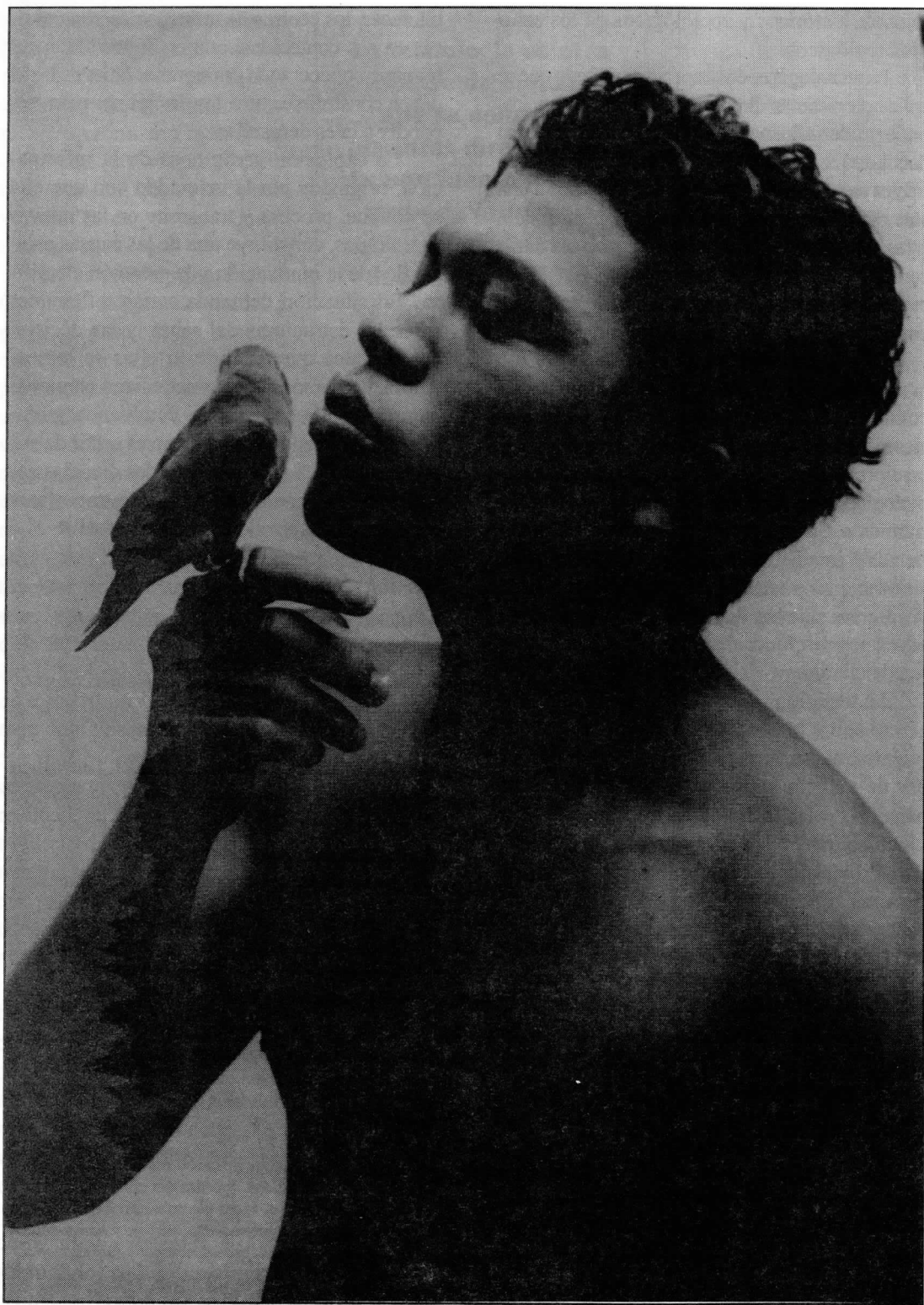
bliotecas, los centros de información son tan ricas en sus contenidos, que es imposible al ser humano conocer toda esa riqueza. Nuevos lazos deben construirse entre las disciplinas para responder a tales demandas.

La explosión vertiginosa de la información, originada por la velocidad con que ella se obtiene, procesa y transmite en las nuevas tecnologías, constituye una de las causas principales de la innovación y la creación científica. Tal situación demanda serias reflexiones sobre las estructuras del saber, y las decisiones morales que en torno a ellas se tomen. Ahora, las personas deben actualizar, continuamente, sus conocimientos, cambiando y ampliando en más de una ocasión el perfil de sus profesiones. La relación entre las ciencias sociales y las tecnologías ocupa un importante papel en el desarrollo científico actual ■

## Bibliografía

- APOTEL, L. y otros. *Interdisciplinariedad y ciencias humanas*. Madrid. Tecnos/Unesco. 1982.
- FOUREZ, GERARD. *La construcción del conocimiento científico. Filosofía y Ética de la ciencia*. Madrid. Narcea S.A. Ediciones. 1994..
- MALEÉ, DOGAN y PAHRE, ROBERT. *Las Nuevas Ciencias Sociales. La Marginalidad Creadora*. México D.F. Grijalbo. 1996.
- PIAGET, JEAN, MACKENZIE, W.J.M., LAZARSEFIELD, PAUL y otros. *Tendencias de las investigaciones en las ciencias sociales*. Madrid. Unesco., Alianza Editorial. 1982.
- SANCHEZ ILABACA, JAIME. *Informática Educativa*. Santiago de Chile. Editorial Universitaria. 1992.
- SOBRINO, ENCARNACION. *Investigación, Ciencia y sociedad. Seminario Taller Interdisciplinario*. Buenos Aires. Editorial Humanitas. 1991.

\* *Colegio Invisible*: Son grupos o asociaciones de científicos que intercambian información entre sí, por medio, de revistas, eventos, redes electrónicas. Pueden ser interdisciplinarios o monodisciplinarios, y han facilitado la expansión de las especializaciones e hibridaciones.



Javier A. Berrios. Pajarito.